



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> :</b> C08G 18/66, 18/48, 18/40 C08J 9/14, C08K 5/00 // (C08G 18/66, 101:00)	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> WO 94/01479 <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 20. Januar 1994 (20.01.94)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP93/01651 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 28. Juni 1993 (28.06.93)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> P 42 22 519.1      9. Juli 1992 (09.07.92)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> BAYER AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Bayerwerk, D-51368 Leverkusen (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> WIEDERMANN, Rolf [DE/DE]; Wiesenstrasse 18, D-51519 Odenthal-Voiswinkel (DE). WENDEL, Stephan [DE/DE]; Gellertstrasse 3, D-51373 Leverkusen (DE). SCHMITZ, Wolfgang [DE/DE]; Im Kerberich 27C, D-51519 Odenthal-Blecher (DE).		<b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> BAYER AKTIENGESELLSCHAFT; Bayerwerk, D-51368 Leverkusen (DE).  <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, BG, BR, BY, CA, CZ, FI, HU, JP, KR, NO, RO, RU, SK, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>  <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">RECEIVED JAN 24 1994 WIPO NORTHFIELD, OH, U.S.A.</div>
<b>(54) Title:</b> PROCESS FOR PRODUCING HARD FOAMS CONTAINING URETHANE GROUPS AND MAINLY ISOCYANURATE GROUPS		
<b>(54) Bezeichnung:</b> VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON HARTEN URETHANGRUPPEN UND ÜBERWIEGEND ISOCYANURATGRUPPEN AUFWEISENDEN SCHAUMSTOFFEN		
<b>(57) Abstract</b> <p>Hard foams containing urethane groups and mainly isocyanurate groups are produced by reacting (1) polyisocyanates with (2) compounds having at least two hydrogen atoms reactive with isocyanates and a molecular weight from 400 to 10,000 in the presence of (3) organic foaming agents and (4) flameproofing agents, as well as (5) compounds with at least two hydrogen atoms reactive with isocyanates and a molecular weight from 32 to 399 as cross-linking agents, possibly in the presence of (6) other foaming agents and additives and adjuvants known per se. A component (2) having branched chains is associated to the flameproofing agent (4) and to the cross-linking agent (5) in a formulation in which the amount of component (2) is comprised between 30 and 90 parts by weight; the amount of component (4) is comprised between 10 and 60 parts by weight; the amount of component (5) is comprised between 10 and 20 parts by weight, the parts by weight of all these components adding up to 100. The reaction is carried out in a number range from 200 to 600.</p>		
<b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Harte Urethangruppen und überwiegend Isocyanuratgruppen aufweisende Schaumstoffe werden durch Umsetzung von (1) Polyisocyanaten mit (2) mindestens zwei gegenüber Isocyanaten aktive Wasserstoffatome aufweisenden Verbindungen vom Molekulargewicht 400 bis 10000 in Gegenwart von (3) organischen Treibmitteln und von (4) Flammenschutzmitteln sowie von (5) Verbindungen mit mindestens zwei gegenüber Isocyanaten reaktionsfähigen Wasserstoffatomen und einem Molekulargewicht von 32 bis 399 als Vernetzer und gegebenenfalls in Gegenwart von (6) weiteren Treibmitteln sowie an sich bekannten Hilfs- und Zusatzstoffen, hergestellt, indem man eine Komponente (2) verwendet, die verzweigte Ketten aufweist, und man sie, das Flammenschutzmittel (4) und die Vernetzerkomponente (5) als Formulierung einsetzt, in der die Komponente (2) in einer Menge von 30 bis 90 Gew.-Teilen, die Komponente (4) in einer Menge von 10 bis 60 Gew.-Teilen und die Komponente (5) in einer Menge von 10 bis 20 Gew.-Teilen enthalten ist, wobei sich die Gew.-Teile dieser Komponente zu 100 ergänzen, und die Umsetzung in einem Kennzahlbereich von 200-600 durchgeführt wird.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NE	Niger
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IE	Irland	PT	Portugal
BY	Belarus	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	LJ	Liechtenstein	SK	Slowakischen Republik
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TC	Togo
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	UA	Ukraine
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	ML	Mali	UZ	Usbekistan
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

- 1 -

5

10

Verfahren zur Herstellung von harten Urethangruppen und  
überwiegend Isocyanuratgruppen aufweisenden Schaum-  
stoffen

15

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur  
Herstellung flammgeschützter, FCKW-freier Polyiso-  
cyanurat-Hartschaumstoffe.

20

Die Herstellung von halogenfreien Polyisocyanurat-Hart-  
schäumen unter Verwendung von Wasser und Kohlenwasser-  
stoffen als Treibmittel ist bekannt. Die Verwendung von  
Wasser als Treibmittel hat den Nachteil, daß durch die  
25 Bildung von Polyharnstoff-Strukturen (als Folge der  
Reaktion von Isocyanat mit Wasser, unter Freisetzung von  
Kohlendioxid) die Oberfläche der Schaumstoffe versprödet  
(Oberflächensprödigkeit), wodurch die Haftung zwischen  
Schaumstoff und Deckschicht negativ beeinflusst wird.

30

Durch die alleinige Verwendung von Kohlenwasserstoffen  
als Treibmittel wird andererseits die Oberflächen-  
sprödigkeit zwar verhindert, zum Erhalt der Flamm-  
widrigkeit muß jedoch der Anteil an Flammenschutzmitteln,

35

- 2 -

5 die üblicherweise als Weichmacher wirken, erhöht werden,  
so daß rein Kohlenwasserstoff-getriebene Hartschaumstoffe im allgemeinen nicht dimensionsstabil sind und Schrumpf/Schwund zeigen.

10 Es wurde nun überraschenderweise gefunden, daß durch die Verwendung von Polyolen mit verzweigten Ketten rein Kohlenwasserstoff-getriebene Polyisocyanurat-Hartschaumstoffe - ohne die geforderte Flammwidrigkeit negativ zu beeinflussen - nicht schrumpfen.

15 Unter "verzweigte" Ketten sollen lineare Ketten verstanden werden, von denen eine oder mehrere Seitenketten ausgehen, wobei sowohl in der linearen Kette sowie in der Seitenkette neben Kohlenstoffatomen auch Heteroatome  
20 enthalten sein können. Diese Definition umfaßt auch lineare Ketten, welche Methyl-Substituenten aufweisen.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von harten Urethangruppen und überwiegend Isocyanuratgruppen aufweisenden Schaumstoffen durch Umsetzung von  
25

- 1) Polyisocyanaten mit
- 2) mindestens zwei gegenüber Isocyanaten aktive  
30 Wasserstoffatome aufweisenden Verbindungen vom Molekulargewicht 400 bis 10 000 in Gegenwart von
- 3) organischen Treibmitteln und von
- 35 4) Flammenschutzmitteln sowie von

- 3 -

5) Verbindungen mit mindestens zwei gegenüber Iso-  
5 cyanaten reaktionsfähigen Wasserstoffatomen und  
einem Molekulargewicht von 32 bis 399 als Vernetzer  
und gegebenenfalls in Gegenwart von

6) an sich bekannten Hilfs- und Zusatzstoffen,  
10

dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente 2) verzweigte  
Ketten aufweist und, daß man sie, das Flammenschutzmittel  
4) und die Vernetzerkomponente 5) als Formulierung ein-  
setzt, in der

15 die Komponente 2) in einer Menge von 30 bis 90 Gew.-Tei-  
len,

die Komponente 4) in einer Menge von 10 bis 60 Gew.-Tei-  
20 len und

die Komponente 5) in einer Menge von 10 bis 20 Gew.-Tei-  
len

25 enthalten ist, wobei sich die Gew.-Teile dieser Kompo-  
nenten zu 100 ergänzen, und daß die Umsetzung in einem  
Kennzahlbereich von 200 - 600 durchgeführt wird.

Erfindungsgemäß bevorzugt ist, daß  
30

- als organisches Treibmittel  $C_1$ - $C_6$ -Kohlenwasserstof-  
fe verwendet werden,
- als organisches Treibmittel Pentan verwendet wird,

35

- 4 -

- 5           - als organisches Treibmittel Cyclopentan verwendet wird,
- als organisches Treibmittel eine Mischung von 15-50 Gew.-% n- und/oder Isopentan und 85-50 Gew.-% Cyclopentan verwendet wird,
- 10           - als organisches Treibmittel Hexan verwendet wird,
- als organisches Treibmittel Cyclohexan verwendet wird,
- 15           - als organisches Treibmittel Gemische aus Pentan, Cyclopentan, Hexan und/oder Cyclohexan verwendet werden.
- 20   Für die Herstellung der harten Polyisocyanuratschaumstoffe werden als Ausgangskomponenten eingesetzt:
1.   Aliphatische, cycloaliphatische, araliphatische, aromatische und heterocyclische Polyisocyanate, wie
- 25   sie z.B. von W. Siefken in Justus Liebigs Annalen der Chemie, 562 Seiten 75 bis 136, beschrieben werden, beispielsweise solche der Formel,

30                                    $Q(NCO)_n$ ,

          in der

35

- 5 -

5           n       2 bis 4, vorzugsweise 2, und

          Q       einen aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit  
                  2 bis 18, vorzugsweise 6 bis 10 C-Atomen,  
                  einen cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest  
10           mit 4 bis 15, vorzugsweise 5 bis 10 C-Atomen,  
                  einen aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit  
                  6 bis 15, vorzugsweise 6 bis 13 C-Atomen oder  
                  einen araliphatischen Kohlenwasserstoffrest  
                  mit 8 bis 15, vorzugsweise 8 bis 13 C-Atomen  
                  bedeuten,

15

z.B. solche Polyisocyanate, wie sie in der DE-OS  
2 832 253, Seiten 10 bis 11, beschrieben werden.

20

Besonders bevorzugt werden in der Regel die  
technisch leicht zugänglichen Polyisocyanate, z.B.  
das 2,4- und 2,6-Toluylendiisocyanat sowie be-  
liebige Gemische dieser Isomeren ("TDI"), Poly-  
phenylpolymethylenpolyisocyanate, wie sie durch  
Anilin-Formaldehyd-Kondensation und anschließende  
25       Phosgenierung hergestellt werden ("rohes MDI") und  
Carbodiimidgruppen, Urethangruppen, Allophanat-  
gruppen, Isocyanuratgruppen, Harnstoffgruppen oder  
Biuretgruppen aufweisende Polyisocyanate ("modi-  
fizierte Polyisocyanate"), insbesondere solche  
30       modifizierten Polyisocyanate, die sich vom 2,4-  
und/oder 2,6-Toluylendiisocyanat bzw. vom 4,4'-  
und/oder 2,4'-Diphenylmethandiisocyanat ableiten.

35

- 5           2.   Ausgangskomponenten sind ferner Verbindungen mit  
             mindestens zwei gegenüber Isocyanaten reaktions-  
             fähigen Wasserstoffatomen und einem Molekularge-  
             wicht in der Regel von 400 bis 10 000, die ver-  
             zweigte Molekularketten aufweisen. Hierunter ver-  
10           steht man neben Aminogruppen, Thiolgruppen oder  
             Carboxylgruppen aufweisenden Verbindungen, vor-  
             zugsweise Hydroxylgruppen aufweisende Verbindungen,  
             insbesondere 2 bis 8 Hydroxylgruppen aufweisende  
             Verbindungen, speziell solche vom Molekulargewicht  
             1000 bis 8000, vorzugsweise 2000 bis 4000, z.B.  
15           derartige, mindestens 2, in der Regel 2 bis 8,  
             vorzugsweise 2 bis 4, Hydroxylgruppen aufweisende  
             Verbindungen, wie sie für die Herstellung von homo-  
             genen und von zellförmigen Polyurethanen an sich  
             bekannt sind und wie sie z.B. in der DE-OS  
20           2 832 253, Seiten 11 bis 18, beschrieben werden.

Vorzugsweise enthält diese Ausgangskomponente bis  
zu 50 Gew.-%, bezogen auf Gesamtmischung, an Poly-  
ester.

25

3.   Als Treibmittel werden organische Treibmittel,  
         vorzugsweise C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Kohlenwasserstoffe, besonders  
         bevorzugt Pentan, verwendet, speziell n- und/oder  
         Isopentan, ferner Cyclopentan und seine Gemische  
30           mit n- und/oder Isopentan.

30

4.   Als Flammenschutzmittel werden an sich bekannte  
         Flammenschutzmittel, vorzugsweise bei 20°C flüssige  
         Produkte, verwendet.

35



- 7 -

5. Ausgangskomponenten sind ferner Verbindungen mit  
5 mindestens zwei gegenüber Isocyanaten reaktions-  
fähigen Wasserstoffatomen und einem Molekularge-  
wicht von 32 bis 399. Auch in diesem Fall versteht  
man hierunter Hydroxylgruppen und/oder Aminogruppen  
und/oder Thiolgruppen und/oder Carboxylgruppen auf-  
10 weisende Verbindungen, vorzugsweise Hydroxylgruppen  
und/oder Aminogruppen aufweisende Verbindungen, die  
als Vernetzungsmittel dienen. Diese Verbindungen  
weisen in der Regel 2 bis 8, vorzugsweise 2 bis 4,  
gegenüber Isocyanaten reaktionsfähige Wasserstoff-  
15 atome auf. Beispiele hierfür werden in der DE-OS  
2 832 253, Seiten 19 bis 20, beschrieben.

6. Gegebenenfalls mitverwendet werden an sich bekannte  
Hilfs- und Zusatzstoffe, wie Emulgatoren und  
20 Schaumstabilisatoren. Als Emulgatoren sind solche  
auf Basis alkoxilierter Fettsäuren und höherer  
Alkohole bevorzugt.

Als Schaumstabilisatoren kommen vor allem Polyether-  
25 siloxane, speziell wasserlösliche Vertreter, in Frage.  
Diese Verbindungen sind im allgemeinen so aufgebaut, daß  
ein Copolymerisat aus Ethylenoxid und Propylenoxid mit  
einem Polydimethylsiloxanrest verbunden ist. Derartige  
Schaumstabilisatoren sind z.B. in den US-PS 2 834 748,  
30 2 917 480 und 3 629 308 beschrieben. Auch die aus der  
Polyurethanchemie an sich bekannten Katalysatoren wie  
tert.-Amine und/oder metallorganische Verbindungen  
können mitverwendet werden.

- 8 -

Auch Reaktionsverzögerer, z.B. sauer reagierende Stoffe  
5 wie Salzsäure oder organische Säurehalogenide, ferner  
Zellregler der an sich bekannten Art wie Paraffine oder  
Fettalkohole oder Dimethylpolysiloxane sowie Pigmente  
oder Farbstoffe, ferner Stabilisatoren gegen Alterungs-  
und Witterungseinflüsse, Weichmacher und fungistatisch  
10 und bakteriostatisch wirkende Substanzen sowie Füll-  
stoffe wie Bariumsulfat, Kieselgur, Ruß oder Schlamm-  
kreide, können mitverwendet werden.

Weitere Beispiele von gegebenenfalls erfindungsgemäß  
15 mitzuverwendenden oberflächenaktiven Zusatzstoffen und  
Schaumstabilisatoren sowie Zellreglern, Reaktionsver-  
zögerern, Stabilisatoren, flammhemmenden Substanzen,  
Weichmachern, Farbstoffen und Füllstoffen sowie fungi-  
statisch und bakteriostatisch wirksamen Substanzen sowie  
20 Einzelheiten über Verwendungs- und Wirkungsweise dieser  
Zusatzmittel sind im Kunststoff-Handbuch, Band VII,  
herausgegeben von Vieweg und Höchtlen, Carl-Hanser-Ver-  
lag, München 1966, z.B. auf den Seiten 103 bis 113,  
beschrieben.

25

Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens:

Die Reaktionskomponenten werden erfindungsgemäß nach dem  
an sich bekannten Einstufenverfahren, dem Prepolymerver-  
30 fahren oder dem Semiprepolymerverfahren zur Umsetzung  
gebracht, wobei man sich oft maschineller Einrichtungen  
bedient, z.B. solche, die in der US-PS 2 764 565 be-  
schrieben werden. Einzelheiten über Verarbeitungsein-  
richtungen, die auch erfindungsgemäß in Frage kommen,

35

- 9 -

5 werden im Kunststoff-Handbuch, Band VIII, herausgegeben  
von Vieweg und Höchtlen, Carl-Hanser-Verlag, München  
1966, z.B. auf den Seiten 121 bis 205 beschrieben.

Erfindungsgemäß wird im Kennzahlbereich von 200 - 600,  
vorzugsweise 250 - 450 gearbeitet.

10

Bei der Schaumherstellung kann erfindungsgemäß die Ver-  
schäumung auch in geschlossenen Formen durchgeführt  
werden. Dabei wird das Reaktionsgemisch in eine Form  
eingetragen. Als Formmaterial kommt Metall, z.B.

15 Aluminium, oder Kunststoff, z.B. Epoxidharz, in Frage.

In der Form schäumt das schäumfähige Reaktionsgemisch  
auf und bildet den Formkörper. Die Formverschäumung kann  
dabei so durchgeführt werden, daß das Formteil an seiner  
20 Oberfläche Zellstruktur aufweist. Sie kann aber auch so  
durchgeführt werden, daß das Formteil eine kompakte Haut  
und einen zelligen Kern aufweist. Erfindungsgemäß kann  
man in diesem Zusammenhang so vorgehen, daß man in die  
Form so viel schäumfähiges Reaktionsgemisch einträgt,  
25 daß der gebildete Schaumstoff die Form gerade ausfüllt.  
Man kann aber auch so arbeiten, daß man schäumfähiges  
Reaktionsgemisch in die Form einträgt, als zur Ausfül-  
lung des Forminneren mit Schaumstoff notwendig ist. Im  
letztgenannten Fall wird somit unter "overcharging" ge-  
30 arbeitet; eine derartige Verfahrensweise ist z.B. aus  
den US-PS 3 178 490 und 3 182 104 bekannt.

Bei der Formverschäumung werden vielfach an sich be-  
kannte "äußere Trennmittel", wie Siliconöle, mitver-  
35

wendet. Man kann aber auch sogenannte "innere Trenn-  
5 mittel", gegebenenfalls im Gemisch mit äußeren Trenn-  
mitteln, verwenden, wie sie z.B. aus den DE-OS 2 121 670  
und 2 307 589 bekanntgeworden sind.

Selbstverständlich können aber auch Schaumstoffe durch  
10 Blockverschäumung oder nach dem an sich bekannten Dop-  
peltransportbandverfahren hergestellt werden.

Die nach der Erfindung erhältlichen Hartschaumstoffe  
finden dort Anwendung, wo erhöhte Flammwidrigkeit er-  
15 forderlich ist, wie z.B. im Bauwesen, für die Isolie-  
rung des Motorbereichs von Last- und Personenkraftwagen,  
als Beschichtungsstoffe mit erhöhter Flammwidrigkeit und  
zur flächigen Isolierung von Motorhauben als Schall-  
schutz.

20

25

30

35

## Ausführungsbeispiele

5

## Ausgangsprodukte

*Control*Polyol A (Vergleich):

10

Es wurde eine Mischung (Formulierung) folgender Komponenten hergestellt:

15

100 Gew.-Teile eines Polyolgemisches der OH-Zahl 198 bestehend aus:

20

45 Gew.-Teilen eines Polyethers mit der OH-Zahl 185, hergestellt durch Umsetzung von Ethylenglykol mit Ethylenoxid

8 Gew.-Teilen Diethylenglykol mit der OH-Zahl 1060

*made  
reaction*

25

5 Gew.-Teilen eines Polyesters, hergestellt durch Um-  
setzung von Phthalsäureanhydrid mit Benzylalkohol und Butanol.

30

27 Gew.-Teilen des handelsüblichen Flammschutzmittels Disflamoll® DPK (Ciba Geigy Plastics and Additives Co.)

35

15 Gew.-Teilen eines Polyesters mit der OH-Zahl 200, hergestellt durch Umsetzung von Adipinsäure und Phthalsäureanhydrid mit Diethylenglykol

- 12 -

*Invention*5 Polyol B (erfindungsgemäß):

Es wurde eine Mischung (Formulierung) folgender Komponenten hergestellt:

10

100 Gew.-Teile eines Polyolgemisches der OH-Zahl 168 bestehend aus:

15 27 Gew.-Teilen des handelsüblichen Flammenschutzmittels Disflamoll® DPK (Ciby Geigy Plastics and Additives Co.)

20 12 Gew.-Teilen eines Polyethers der OH-Zahl 880, hergestellt durch Umsetzung von Trimethylolpropan mit Propylenoxid

25 50,5 Gew.-Teilen eines Polyethers der OH-Zahl 45, hergestellt durch Umsetzung von Trimethylolpropan mit Propylenoxid und Ethylenoxid.

30 10,5 Gew.-Teilen eines Polyethers der OH-Zahl 380, hergestellt durch Umsetzung von Trimethylolpropan mit Propylenoxid

30

35

5    Polyol C (erfindungsgemäß):

Es wurde eine Mischung (Formulierung) folgender Komponenten hergestellt:

10    100 Gew.-Teile eines Polyolgemisches der OH-Zahl 212  
bestehend aus:

27 Gew.-Teilen des handelsüblichen Flammschutzmittels  
Disflamoll® DPK (Ciba Geigy Plastics and Additives  
15    Co.)

13 Gew.-Teilen eines Polyethers der OH-Zahl 880,  
hergestellt durch Umsetzung von Trimethylolpropan  
mit Propylenoxid

20    40 Gew.-Teilen eines Polyethers der OH-Zahl 56, herge-  
stellt durch Umsetzung von Propylenglykol mit  
Propylenoxid

25    10 Gew.-Teilen eines Polyethers der OH-Zahl 380,  
hergestellt durch Umsetzung von Trimethylolpropan  
mit Propylenoxid

30    10 Gew.-Teilen eines Polyesters der OH-Zahl 370, herge-  
stellt durch Umsetzung von Adipinsäure, Phthalsäure-  
anhydrid, Ölsäure und Trimethylolpropan

*oleic acid*

35

5 Polyol D (erfindungsgemäß):

Es wurde eine Mischung (Formulierung) folgender Komponenten hergestellt:

10 100 Gew.-Teile eines Polyolgemisches der OH-Zahl 215 bestehend aus:

27 Gew.-Teilen des handelsüblichen Flammenschutzmittels DEEP (Diethylethylphosphonat)

15

13 Gew.-Teilen eines Polyesters der OH-Zahl 370, hergestellt durch Umsetzung von Adipinsäure, Phthalsäureanhydrid, Ölsäure und Trimethylolpropan

20

10 Gew.-Teilen eines Polyethers der OH-Zahl 880, hergestellt durch Umsetzung von Trimethylolpropan mit Propylenoxid

25

25 Gew.-Teilen eines Polyesters der OH-Zahl 210, hergestellt durch Umsetzung von Adipinsäureanhydrid, Phthalsäureanhydrid, Glycerin und Propylenglykol

30

20 Gew.-Teilen eines Polyethers der OH-Zahl 56, hergestellt durch Umsetzung von Propylenglykol mit Propylenoxid

5 Gew.-Teilen eines Polyesters der OH-Zahl 300, hergestellt durch Umsetzung von Phthalsäureanhydrid mit Diethylenglykol und Ethylenoxid

35



*Control*Tabelle 1 (Vergleich)

5

Rezeptur in Gew.-Teilen

Vergleichsbeispiele

1

2

10

Polyol A

98

98

Dimethylcyclohexylamin

0,14

0,18

Kaliumacetat-Lösung (1)

0,54

0,7

Cyclopentan

8

12,5

Stabilisator B1605 (Bayer AG)

2

2

15

Polyisocyanat (Roh-MDI, Desmodur®  
44V20, Bayer AG)

103

166

20

Kennzahl

219

351

Rohdichte [kg/m³]

42

39

Haftung der Papierdeckschicht  
nach 24 Stunden

gut

gut

25

ø Flammhöhe im Kleinbrennertest  
DIN 4102 [mm]

130

120

30

Klassifizierung nach DIN 4102

B2

B2

Dimensionsstabilität

Schrumpf (weniger)

Schrumpf

Oberflächensprödigkeit

keine

keine

(1) 25%ige Lösung in Diethylenglykol

35

*weniger -  
less*

Die Ergebnisse in der Tabelle 1 zeigen, daß durch die  
5 alleinige Verwendung von Kohlenwasserstoffen als Treib-  
mittel bei der Verschäumung von Polyolen mit unverzweig-  
ten Molekülketten mit Polyisocyanaten zu Polyisocyanu-  
ratschaumstoffen die Oberflächensprödigkeit vollständig  
beseitigt werden kann, die Schäume jedoch nicht dimen-  
10 sionsstabil sind.

15

20

25

30

35



- 18 -

5 Die Ergebnisse der Beispiele 1-4 in der Tabelle 2  
zeigen, daß die erfindungsgemäßen Polyole bei der Ver-  
schäumung mit Cyclopentan die Brandklasse B2 nach  
DIN 4102 erreichen und dimensionsstabil sind. Das Bei-  
spiel 5 in der Tabelle zeigt, daß Kennzahlen oberhalb  
10 von 200 anzuwenden sind.

15

20

25

30

35

Patentansprüche

5

1. Verfahren zur Herstellung von harten Urethangruppen und überwiegend Isocyanuratgruppen aufweisenden Schaumstoffen durch Umsetzung von

10

- 1) Polyisocyanaten mit

- 2) mindestens zwei gegenüber Isocyanaten aktive Wasserstoffatome aufweisenden Verbindungen vom Molekulargewicht 400 bis 10000 in Gegenwart von

15

*foaming agent*

- 3) organischen Treibmitteln und von

- 4) Flammenschutzmitteln sowie von

20

- 5) Verbindungen mit mindestens zwei gegenüber Isocyanaten reaktionsfähigen Wasserstoffatomen und einem Molekulargewicht von 32 bis 399 als Vernetzer und gegebenenfalls in Gegenwart von

25

- 6) an sich bekannten Hilfs- und Zusatzstoffen,

*characterized  
branched chain*

30

dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente 2) verzweigte Ketten aufweist und daß man sie, das Flamm-  
schutzmittel 4) und die Vernetzerkomponente 5) als  
Formulierung einsetzt, in der

35

- 20 -

5            die Komponente 2) in einer Menge von 30 bis 90  
Gew.-Teilen,

die Komponente 4) in einer Menge von 10 bis 60  
Gew.-Teilen und

10           die Komponente 5) in einer Menge von 10 bis 20  
Gew.-Teilen

15           enthalten ist, wobei sich die Gew.-Teile dieser  
Komponenten zu 100 ergänzen, und daß die Umsetzung  
in einem Kennzahlbereich von 200 - 600 durchgeführt  
wird.

20           2.    Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß als organisches Treibmittel C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Kohlenwasser-  
stoffe verwendet werden.

25           3.    Verfahren gemäß Anspruch 1 und 2, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß als organisches Treibmittel Pentan  
verwendet wird.

4.    Verfahren gemäß Anspruch 1 und 2, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß als organisches Treibmittel Cyclo-  
pentan verwendet wird.

30           5.    Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 4, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß als organisches Treibmittel eine  
Mischung von 15 - 50 Gew.-% n- und/oder iso-Pentan  
und 85 - 50 Gew.-% Cyclopentan verwendet wird.

35

- 21 -

5 6. Verfahren gemäß Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als organisches Treibmittel Hexan verwendet wird.

10 7. Verfahren gemäß Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als organisches Treibmittel Cyclohexan verwendet wird.

15 8. Verfahren gemäß Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als organisches Treibmittel Gemische von Pentan, Cyclopentan, Hexan und/oder Cyclohexan verwendet werden.

20

25

30

35

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/01651

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>5</sup>: C 08 G 18/66; C 08 G 18/48; C 08 G 18/40; C 08 J 9/14; C 08 K 5/00;  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC/(C08G18/66,101:00)

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>5</sup>: C 08 G; C 08 J; C 08 K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP, A, 0 421 269 (BASF) 10 April 1991 see claims 1,9 see column 9, line 6 - column 10, line 48, see column 13, line 53 - column 14, line 45 -.-	1,2,4,5,7
Y	EP, A, 0 463 493 (BAYER) 2 January 1992 see claims 1,5 see page 3, line 23 - page 4, line 10 see example 2 -.-	1
Y	FR, A, 2 193 052 (THE UPJOHN CO.) 15 February 1974 see claims 1,3,6 see page 4, line 15 - line 36 see page 7, line 4 - page 8, line 10 -.-	1
A	US, A, 4 692 477 (C.E. JACOBINA) 8 September 1987 see claims 1,4-9 see column 3, line 13 - line 51 see column 4, line 55 - line 61 see column 5, line 47 - line 58 -.-	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 October 1993 (01.10.93)

Date of mailing of the international search report

19 October 1993 (19.10.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/01651

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP, A, 0 394 769 (H.W. HUTZEN) 31 October 1990 see claims 1-9 see page 3, line 28 - line 55	1
P,X	WO, A, 9 216 573 (BAYER) 1 October 1992 see claims 1-6 see page 9, line 13 - line 21 see page 18, line 16 - line 31 see page 19, line 5 - line 27 .....	1-8

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 9301651  
SA 76027

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 01/10/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP-A-0421269	10-04-91	DE-A-	3933335	11-04-91
		CA-A-	2024714	07-04-91
		JP-A-	3152160	28-06-91
		US-A-	5096933	17-03-92
-----				
EP-A-0463493	02-01-92	DE-A-	4020255	02-01-92
		CA-A-	2045218	27-12-91
		JP-A-	4226117	14-08-92
		US-A-	5084485	28-01-92
-----				
FR-A-2193052	15-02-74	US-A-	3836424	17-09-74
		AU-B-	474887	05-08-76
		AU-A-	5722873	09-01-75
		BE-A-	802500	18-01-74
		CA-A-	1007400	22-03-77
		DE-A, C	2335108	14-02-74
		GB-A-	1384041	19-02-75
		JP-C-	977415	29-11-79
		JP-A-	49092199	03-09-74
		JP-B-	53021440	03-07-78
-----				
US-A-4692477	08-09-87	CA-A-	1283999	07-05-91
-----				
EP-A-0394769	31-10-90	DE-C-	3933705	13-12-90
		DE-A-	3936227	02-05-91
		DE-A-	4003718	14-08-91
		AU-B-	638243	24-06-93
		AU-A-	5406590	16-11-90
		CA-A-	2031218	25-10-90
		WO-A-	9012841	01-11-90
		JP-T-	3505599	05-12-91
		US-A-	5182309	26-01-93
-----				
WO-A-9216573	01-10-92	DE-A-	4109076	24-09-92
-----				

WPAT covers 1963 through weekly update 9624/UP, 9624/UPEQ, 9620/UPA, 9612/UPB;  
WPI 9621/UPEQ...June 19, 1996

-20- (WPAT)

AN - 94-017106/03

XR - API 9421382

XRAM- C94-008046

TI - Rigid isocyanurate foam prodn. - involves using branched poly:ol allowing  
use of hydrocarbon blowing agent without shrinkage or loss of flame  
retardance, useful in thermal and acoustic insulation

DC - A25 A95

PA - (FARB ) BAYER AG

IN - SCHMITZ W, WENDEL S, WIEDERMANN R

NP - 8

NC - 35

PN	-	DE4222519-A1	94.01.13 (9403)	7p		C08G-018/65
		W09401479-A1	94.01.20 (9404)	22p	G	C08G-018/66
		ZA9304903-A	94.04.27 (9421)	17p	E	C08G-000/00
		AU9345015-A	94.01.31 (9422)		E	C08G-018/66
		FI9500063-A	95.01.05 (9513)			C08G-000/00
		EP-649440-A1	95.04.26 (9521)		G	C08G-018/66
		CN1082062-A	94.02.16 (9522)			C08G-018/65
		JP07507835-W	95.08.31 (9543)	7p		C08G-018/08

LA - G; E

DS - \*AU \*BG \*BR \*BY \*CA \*CZ \*FI \*HU \*JP \*KR \*NO \*RO \*RU \*SK \*UA \*US AT BE CH  
DE DK ES FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE LI

CT - EP-394769 EP-421269 EP-463493 FR2193052 US4692477 W09216573

PR - 92.07.09 92DE-222519

AP - 92.07.09 92DE-222519 93.06.28 93W0-E01651 93.07.08 93ZA-004903  
93.06.28 93AU-045015 95.01.05 95FI-000063 93.06.28 93EP-914738  
93.07.09 93CN-108426 93.06.28 94JP-502888

FD - AU9345015 Based on W09401479; EP-649440 Based on W09401479; JP07507835  
Based on W09401479

IC - C08G-018/08 C08G-018/40 C08G-018/48 C08G-018/65 C08G-018/66 C08J-009/14  
C08K-005/01 C08L-075/04 C08G-018/66 C08G-101-00